



# Naturalment

Revista de divulgació científica

Juliol de 2013, Número 7



## L'home de Neandertal

Número elaborat pels següents alumnes de 1er Grau de Biologia de la UIB:

Alina Cealenco,  
Céline Hansen,  
Natàlia Llopis,  
Tania López,  
Aina Pons



# Naturalment

## Crèdits

---

### Consell editorial

**Regina Alemany Alonso.** Departament de Biologia  
**Antoni Bennàsar Figueras.** Departament de Biologia  
**José Aurelio Castro Ocón.** Departament de Biologia  
**Camilo José Cela Conde.** Departament de Filosofia i Treball Social  
**Jaume Flexas Sans.** Departament de Biologia  
**Bernadí Gelabert Ferrer.** Departament de Ciències de la Terra  
**Llorenç Gil Vives.** Departament de Biologia  
**Maria del Mar Leza Salord.** Departament de Biologia  
**Maria Antònia Manassero Mas.** Departament de Psicologia  
**Hipólito Medrano Gil.** Departament de Biologia  
**Miquel Àngel Miranda Chueca.** Departament de Biologia  
**Miriam Monerri Mascaró.** Departament de Biologia  
**Pedro Montoya Jiménez.** Departament de Psicologia  
**Catalina Ordinas Pons.** Campus Extens UIB virtual  
**Oreste Piro Perusin.** Departament de Física  
**Antoni Pons Biescas.** Departament de Biologia Fonamental i Ciències de la Salut  
**Guillem Ramon Pérez de Rada.** Departament de Biologia  
**Luís Santamaria Galdón .** Institut Mediterrani d'Estudis Avançats (IMEDEA)  
**Ángel Vázquez Alonso.** Departament de Ciències de l'Educació  
**Bernhard Oliver Vögler.** Departament de Biologia

### Disseny

**Cristina López-Polín Hernanz.** Campus Extens UIB virtual

### Documentació

**Marta Macias Borràs.** Servei de Biblioteca i Documentació

### Implementació

**Catalina Ordinas Pons.** Campus Extens UIB virtual  
**Toni Llabrés Tous.** Servei d'Informació  
**Núria Planas Novella.** Fundació Càtedra Iberoamericana

### Coordinació

**Antoni Bennàsar Roig.** Departament de Biologia



# Naturalment

## índex

---

### Naturalment

Revista de divulgació científica

#### Departament de Biologia

Edifici Guillem Colom. Campus UIB. Cra. de Valldemossa, km 7.5. 07122 Palma. [abennassar@uib.es](mailto:abennassar@uib.es)

ISSN: 2255-5641

Elaborada en els seminaris de l'assignatura de Biologia de 1r de Grau dels estudis de Biologia.

Amb el suport de la convocatòria d'ajuts per a projectes d'innovació i millora de la qualitat docent del Vicerectorat d'Ordenació Acadèmica.

#### Article

La hibridació introgressiva entre el Neandertal i l'*Homo sapiens*, 4

#### Entrevista

Maria Dolores Garralda, 8

#### Comunicació científica

*Investigación y Ciencia*, 10

*Nature*, 10

*Science*, 11

*The Scientist*, 12

Webs, 13

Llibres, 14

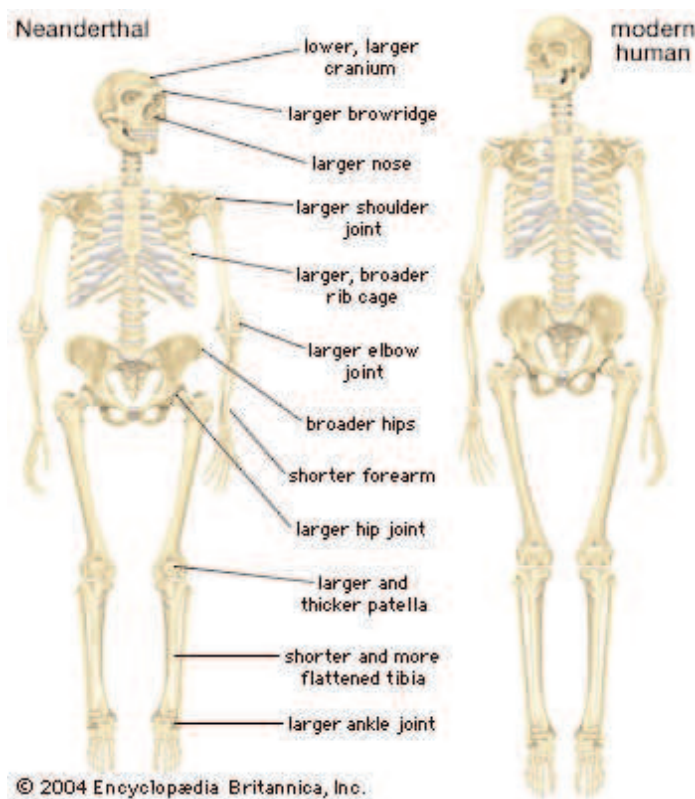


# Naturalment

## Article

### La hibridació introgressiva entre el Neandertal i l'*Homo sapiens*

L'*Homo neanderthalensis* va ser una espècie d'homínid que va habitar Europa i Àsia occidental fa entre 200.000 i 28.000 anys. És, potser, l'espècie humana més propera a nosaltres, entre d'altres raons perquè es va descriure el cas d'un encreuament entre neandertals i humans moderns que va donar com a fruit fills fèrtils.



Entre les seves característiques més significatives destaquen un cos robust i de baixa alçada (entre 1,50 i 1,60 metres d'altura), complexió que els permetia viure en climes més freds sense perdre la calor corporal, arribant així a territoris no habitats anteriorment. Amb aquest mateix objectiu, s'ha vist que posseïen un gran nas per humitejar l'aire a menor temperatura. En general es pot dir que la seva estructura corporal és similar a la dels humans

moderns que viuen en ambients gèlids. Altres diferències respecte a l'*Homo sapiens* són un front petit, una mandíbula més robusta i pronunciada i una capacitat cranial similar a la nostra que pot arribar a ser superior en ocasions.

Se sap que ja usaven vestidures per protegir-se del mal temps i eines per realitzar tasques concretes, el que fa suposar que ja comptaven amb una gran especialització tècnica. També cuidaven dels seus malalts i ancians i es té constància que alguns enterraven els morts seguint algun tipus de ritual. A més, la troballa d'objectes decoratius en diversos jaciments demostra que van ser la primera espècie humana amb una simbologia rica.

#### Les diferents hipòtesis sobre l'evolució de l'*Homo neanderthalensis*:

Fòssils i evidències genètiques mostren que els neandertals i l'ésser humà modern evolucionaren d'un antecessor comú d'entre fa uns 500,000 i 200,000 anys. Els dos pertanyen al mateix gènere (*Homo*) i habitaren les mateixes àrees geogràfiques d'Àsia i Europa durant molts anys. De totes maneres, cal tenir en compte que són dues espècies diferents, tot i que hi ha teories a favor que ambdues podrien haver interactuat durant uns milers d'anys durant una època molt freda en la qual els humans moderns van migrar per Europa.

L'ADN és imprescindible i de gran importància per a l'estudi de l'evolució, ja que mitjançant aquest podem apreciar la semblança o les diferències entre el material genètic de diferents espècies i així podem saber com de properes són. Per les poques diferències que mostren el genoma de l'ésser humà i el d'un primat, podem dir que ja no només ens assemblen als primats, sinó que també ho som.

Fins fa poc es creia que no compartíem gens amb els neandertals, però el 2009 es va descobrir que aquesta teoria no era certa. "És segur que vam tenir



fills amb els neandertals", declara Gerd Schmitz, de l'equip d'investigació de l'Institut Max-Planck. L'equip que dirigeix Svante Pääbo ha deduït que el 4% dels nostres gens tenen origen neandertal, just el contrari del que afirma el paradigma actual: que els neandertals no van ser els nostres avantpassats ja que som una espècie diferent a la dels neandertals. L'aportació d'aquests últims al nostre bagatge genètic es realitza per mitjà d'una hibridació introgressiva. Consisteix en que dos individus d'espècies diferents

la funció es coneix resulten estar relacionats amb processos com el control del metabolisme, certes anomalies cognitives a l'estil de l'esquizofrènia o l'autisme i l'alteració del procés que porta als ossos del crani a suturar. Quan s'aconsegueixi desxifrar el genoma complet es podria resoldre l'enigma de la desaparició de l'home Neandertal fa uns 30 mil anys.

Conclusions i evidències.

Des que es va establir que els neandertals eren una població humana diferent de la nostra, es va plantejar la possibilitat d'hibridació entre ambdues espècies. A més, l'argument de la hibridació també s'ha utilitzat per atribuir als neandertals la categoria d'espècie diferent o de subespècie d'*Homo sapiens*, com se'l va considerar al principi.



(per tant, que no puguin deixar descendència fèrtil), A i B, tenen fills. I aquests fills es reproduïxen amb algú de només una de les dues espècies. Suposem la B. I els seus fills es reproduïxen també només amb membres d'aquesta espècie B. I així una vegada i una altra. Al final, els gens aportats per l'espècie A es dilueixen en el genoma de l'espècie B. Per això aquesta xifra tan reduïda en aquest cas, el 4 %. Resumint, és l'encreuament esporàdic entre dues espècies molt properes que permet aquest intercanvi excepcional. El resultat ni altera la distància entre les dues espècies ni implica la presència d'una empremta apreciable en qui ha rebut aquesta aportació d'un grup petit de membres de l'altra. Així que la proximitat que ens fa ser tan similars als neandertals i als humans moderns no procedeix d'aquest episodi d'hibridació, sinó del que adquirim de manera conjunta a través dels centenars de milers d'anys en què ens vam mantenir units. La recuperació de l'ADN antic permet també posar el focus en les vint regions majors en què els humans moderns disposem de gens, obtinguts per selecció positiva, que els neandertals no van tenir. Bastants d'aquests gens han estat identificats, i d'aquells que

Algunes proves que donen suport a la hipòtesi de la hibridació és l'observació de fòssils del Paleolític Superior (del 35.000 al 10.000 aC) amb característiques neandertals i d'altres més properes a les dels humans moderns. Tot i tenir aquestes evidències, la biologia molecular ha demostrat que l'aportació genètica dels neandertals a l'*Homo sapiens* és molt reduïda. Això fa suposar que el creuament que hi va haver entre tots dos va ser esporàdic i no va afectar a tota la població.

La conclusió acceptada per la comunitat científica és que l'*Homo sapiens* no descendeix de l'*Homo neanderthalensis*, encara que no es descarta una hibridació entre les dues espècies. Un estudi realitzat el 2006 fa constar que el 5% dels gens de la població eurasiàtica són de procedència neandertal. A partir d'aquestes conclusions es va pensar que l'encreuament va tenir lloc quan l'humà modern va arribar a Orient Mitjà després de sortir d'Àfrica.

No obstant això, ampliant l'estudi anterior, es va veure que els *Homo sapiens* del planeta (excepte els africans) compartim un 2% de gens neandertals. Per

aquesta raó, científics de la Universitat de Cambridge creuen que aquestes similituds poden ser degudes a un ancestre comú i no a una hibridació entre les races. Aquesta observació demostra que els eurasiàtics compartim més gens amb els nostres cosins prehistòrics, potser perquè es va produir un encreuament quan els humans moderns van sortir d'Àfrica i es van trobar amb els neandertals. Tanmateix, els científics van descobrir que s'expliquen aquestes similituds genètiques a partir d'un ancestre comú sense cap tipus d'hibridació. Per tant, els investigadors conclouen que no hi ha hagut aportació neandertal al nostre genoma de manera recent, sinó que la seva aportació ve d'abans. De totes maneres, Andrea Manica, responsable de la investigació, no descarta que es produís una cruïlla, encara que recalca que hauria estat un fet excepcional i molt poc freqüent.

Les dues espècies compartim un ancestre comú fa mig milió d'anys, que es va estendre per Europa i Àfrica. Les poblacions d'aquest ancestre no estaven completament barrejades pels continents, igual que passa en l'actualitat, però es creu que les poblacions properes tenien més semblants genètics que les que es trobaven lluny.

Posteriorment, fa entre 350.000 i 300.000 anys, els grups africà i europeu es van separar, evolucionant cap a l'*Homo sapiens* i el neandertal respectivament. Tanmateix, les poblacions entre continents seguien interactuant en ocasions. Per aquest motiu es creu que la població africana més propera a Europa va poder retenir més ADN ancestral que compartia amb els neandertals.

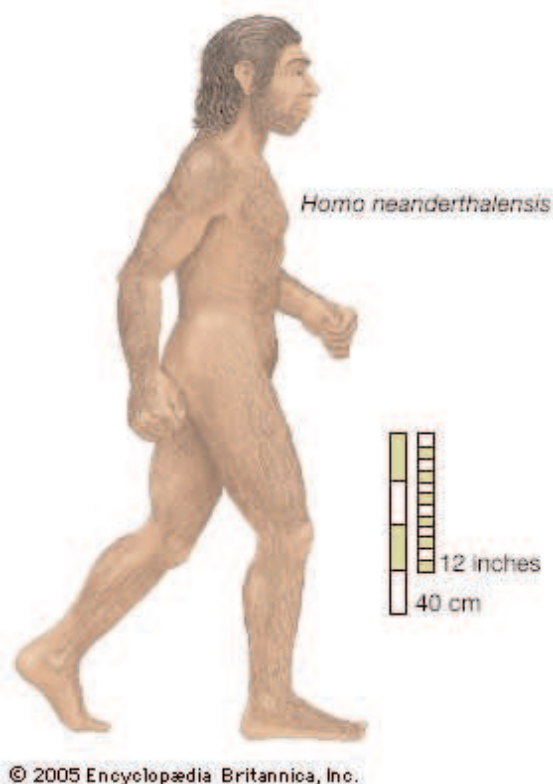
A partir d'aquestes hipòtesis, els científics van estudiar si les similituds genètiques es podien deure a l'ancestre comú i no a la hibridació. Els científics van concloure que els humans moderns del nord d'Àfrica (els que més tard emigrarien a Europa fa 60.000 o 70.000 anys) van portar aquestes similituds genètiques, de manera que els europeus i asiàtics són més similars als neandertals que els africans.

La tècnica de la biologia molecular ha permès recuperar 13 seqüències d'ADN mitocondrial de neandertals en el jaciment del Sidrón a Astúries, datat de fa 49.000 anys. Encara que l'estudi es va realitzar majoritàriament en base al material genètic de tres femelles trobades a Vindija, Croàcia (anomenades

Vi33.16 , Vi33.25 i Vi33.26) .Aquest ADN mitocondrial neandertal és diferent de l'humà i molt semblant entre si, el que fa suposar que els neandertals eren una espècie amb poca diversitat.

L'estudi dels tres individus croats certificà que dos compartien el mateix ADN mitocondrial, per la qual cosa podrien estar emparentades de manera materna. També es va utilitzar part del genoma de tres homínids del Sidrón, dels quals es van recuperar 2'2 milions de nucleòtids, al voltant del 0'1 % del seu genoma.

Llavors es va comparar el genoma neandertal amb el genoma complet de cinc humans moderns (dos africans - un ioruba i un san -, un europeu, un xinès i un nadiu de Papua Nova Guinea) i el resultat va ser sorprenent, ja que no es corresponia amb cap de les teories sobre l'origen i evolució de la nostra espècie.



La hipòtesi "Fora d'Àfrica" manté que la nostra espècie es va originar a l'Àfrica i es va expandir pels altres continents, reemplaçant la població local (com els neandertals) sense creuar-se amb ella. La majoria d'estudis genètics basats en el cromosoma Y i l'ADN mitocondrial donen suport a aquesta teoria, perquè les branques més antigues es troben sempre a l'Àfrica subsahariana i hi ha molt poca diversitat.

D'altra banda, la hipòtesi multiregional, recolzada per alguns morfòlegs que estudien fòssils, sosté que les poblacions humanes vénen de migracions d'homínids molt antigues, de l'*Homo erectus* o espècies similars. Aquestes poblacions haurien evolucionat de manera local, donant lloc a les poblacions dels diferents continents mantenint certa coherència morfològica i genètica (els individus seguien sent similars, fet que podem apreciar perquè tots els creuaments humans produeixen fills fèrtils). Aquesta similitud va poder mantenir-se gràcies al pas progressiu de gens d'una regió a una altra sense grans migracions, només per creus esporàdics entre poblacions properes.

Els resultats de la investigació van demostrar que diverses seccions cromosòmiques dels individus no africans eren més similars al neandertal. Si la hipòtesi "Fora d'Àfrica" fos així, esperaríem el contrari, perquè els individus africans es troben més a prop del nostre origen (l'*Homo sapiens* va evolucionar a Àfrica). Tanmateix, això si passa amb l'ADN mitocondrial ja que el més semblant al neandertal és el de procedència africana. Aquest fet recolza la teoria de l'Eva mitocondrial africana, l'origen de totes les mitocondries.

Des de fa bastant se sap que humans moderns i neandertals van coexistir a la zona del Pròxim Orient. És probable que en aquesta regió es produís algun encreuament quan els humans moderns van sortir d'Àfrica i es van trobar amb poblacions locals. Fins i tot amb un nombre reduït de creuaments, la repercussió seria important per al grup colonitzador a causa de la seva dinàmica d'expansió. En conseqüència, l'empremta genètica és més fàcil de detectar en l'espècie colonitzadora, com és el cas.

A més, les diferències entre l'ADN mitocondrial indiquen que va poder tenir lloc entre homes neandertals i dones sapiens.

## Bibliografia

Castell, J. L. (2012). Investigar el pasado en un tubo de ensayo. Retrieved 11/28, 2012, from <http://profefblog.es/blog/joseluis/tag/fosil/>

Cela Conde, C. (2012). *Otra especie*. Diario de Mallorca, Retrieved 11/28, 2012, from <http://www.diariodemallorca.es/sociedad-cultura/2010/05/16/especie/570722.html>

Lalueza - Fox, C. (2010). El genoma neandertal. - Un cambio de paradigma en la evolución humana, *Métode* (66), 128. Retrieved from <http://metode.cat/es/revistas/documento/el-genoma-neandertal>

Smithsonian National Museum of Natural History. *Homo neanderthalensis, What does it mean to be human?* Retrieved 12/9, 2012, from <http://humanorigins.si.edu/evidence/human-fossils/species/homo-neanderthalensis>

Smithsonian National Museum of Natural History. Genetics, *What does it mean to be human?* Retrieved 11/29, 2012, from <http://humanorigins.si.edu/evidence/genetics>

Universidad de León. (2012). Neandertals vs. homo - sapiens, *Peatón* Retrieved 11/30, 2012, from <http://www.peaton.info/universidad/112065/neandertales-vs-homo-sapiens/>





# Naturalment

## Entrevista

### Maria Dolores Garralda

Estudià a la Universitat Complutense de Madrid i s'hi doctorà el 1975 amb la tesi "Las poblaciones neolíticas de la Península Ibérica". Ha fet nombroses estades en centres de recerca i universitats estrangeres (CNRS, Musée de l'homme, Harvard, Tel-Aviv, La Sapienza, etc). Ha publicat més de cent articles científics sobre morfologia, biodinàmica, paleopatologia, entre d'altres temes. Actualment és professora titular d'antropologia física de la facultat de biologia de la UCM.



#### **1. Què li va interessar d'estudiar restes humanes? Quina importància creu que té el seu estudi per a la societat?**

L'Antropologia Física és una disciplina que definim com la Ciència que estudia la variabilitat biològica de l'home en l'espai i en el temps, analitzant les causes determinants d'aquesta variabilitat; naturalment, tenint sempre present que som organismes bio-culturals i que la cultura va tenir i té una importància excepcional en el desenvolupament de l'evolució humana.

Una part molt important d'aquesta ciència és l'estudi de les poblacions del Passat (no l' "estudiar ossos") mitjançant complexos estudis multidisciplinars i utilitzant els nombroses tècniques d'anàlisi ara disponibles. Des de molt jove em van interessar aquests temes i realment he dedicat la meua vida professional a ells , participant en nombroses excavacions arqueològiques, analitzant restes de poblacions humanes de temps molt llunyans (Neandertals, per ex. o més propers (gent del Paleolític Superior, Mesolític, Neolític, etc) sota molt diversos aspectes.

Els estudis que realitzem no tenen una repercussió directa sobre la societat (com el de qui inventa una nova tècnica o una màquina d'aplicació immediata), però contribueixen al desenvolupament de la Ciència i de la Cultura, com tantes altres aportacions científiques, literàries, artístiques, etc. No oblideu que els homes sempre s'han interessat per saber sobre els seus orígens, en els tan variats contextos culturals que coneixem.

#### **2. Què la feu interessar-se per la hibridació introgressiva?**

No treball en Genètica Humana, ni en la que es fa sobre poblacions actuals, ni en la tan nova sobre poblacions del passat (paleogenètica). Però com a professora estic interessada en les principals aportacions que la primera ens va donant (i freqüentment canviant, i com a professional que treballa en evolució humana estic summament interessada en els resultats de la segona.

#### **3. Ens podria fer un resum sobre la hibridació introgressiva ?**

Sol definir-se com l'intercanvi de gens entre individus de dues espècies mitjançant encreuaments. Els "híbrids" poden tornar a creuar-se amb gent d'una o altra de les espècies parentals, introduint -hi gens nous o que podien haver estat perduts durant els processos d'especiació.

**4.Quina importància va tenir la hibridació introgressiva?**

Segurament és difícil de valorar, però sens dubte els nombrosos encreuaments que es produïren entre individus de diferents poblacions ancestrals van tenir una important repercussió evolutiva al llarg de l'espai i del temps en què es va desenvolupar l'evolució de l'Home i els seus ancestres.

**5.En què ens basem per desenvolupar la teoria de la hibridació entre neandertals i *Homo sapiens*?**

En els estudis de paleogenètica que, a partir de les mostres d'alguns fòssils, han seqüenciat l' "esborrany del genoma neandertal" i després el més detallat d'un altre grup humà anomenat "Denisovan", la comparació d'aquests genomes amb els de diversos individus actuals, representant poblacions molt diferents, ha permès identificar certes regions dels seus genomes que coincideixen amb les dels grups ancestrals.

**6.Quins avantatges o inconvenients proporciona la hibridació de gens de neandertal amb humans moderns?**

No podem deduir-ho de cap manera.

**7.Com va poder produir l'encreuament entre neandertals i humans moderns? Com van poder fallar els mecanismes d'aïllament reproductiu?**

Un dels conceptes més polèmics en Biologia és la definició d'espècie. Moltes espècies actuals són interfèrundes (i això és ben conegut per a animals o vegetals) i amb descendències fèrtils. A més, el problema de base és que no hi ha raons científiques (biològiques) que permetin demostrar que els Neandertals fossin una "espècie diferent" dels que anomenem Home Modern. La millor prova està en els gens neandertals que molts de nosaltres tenim.

**8.Si no s'hagués produït tal hibridació, l'*Homo sapiens* s'hagués desenvolupat de manera diferent? Seguiríem sent l'animal dominant?**

No crec que el desenvolupament dels homes de morfologia moderna hagués estat molt diferent del que coneixem i segurament sí, seguiríem sent com diuen vostès, "l'animal dominant".

**9.En quin moment evolutiu es comencen a distingir les dues espècies?**

Sembla que a partir d'unes poblacions ancestrals, durant el Plistocè Mitjà, n'hi hagué algunes que donaren lloc a Euràsia als Neandertals, i probablement a l'Àfrica als Homes de morfologia moderna.

**10.En quina mesura és responsable l'home modern de l'extinció del neandertal?**

Hi ha restes de Neandertals identificats en un enorme espai eurasiàtic que va des d'Israel i Gibraltar fins al sud d'Anglaterra, Alemanya, Polònia i diverses regions russes i des de l'Atlàntic fins als jaciments de la Meseta d'Altai i Uzbekistan, demostrant l'adaptació d'aquella gent a mediambientos i latituds molt diferents, Però probablement amb una escassa densitat de població en molts territoris (la població humana incrementa el seu nombre enormement a partir de la producció d'aliments, és a dir del desenvolupament del neolític, el que, a escala evolutiva, és un breu lapse de temps) . Ignorem si els Neandertals " desapareixeren" assimilats (mestissatge) pels grups d'homes de morfologia moderna (d'aquí la presència de gens Neandertals en individus actuals, així que " del tot " no van desaparèixer), o si hi va haver altres causes (aïllament, contagi de malalties contra les que no tenien defenses...), potser violentes en ocasions, com tan bé han demostrat saber fer els nostres contemporanis.

# Naturalment

## Comunicació científica

### Revista INVESTIGACIÓN Y CIENCIA



Investigación y Ciencia, abril 2012 n°427

A la revista Investigación y Ciencia l'índex es troba separat en dues pàgines, en la primera de les quals se citen els articles del número amb la seva corresponent temàtica, en la segona apareixen diverses seccions com: cartes dels lectors, novetats actuals del món científic ... Trobem articles amb les següents temàtiques: física quàntica, antropologia, nutrició, botànica, genètica o medi ambient.

Destaquem un article important:

Evolució vírica en l'era genòmica , escrit per Raúl Rabadán.

L'article tracta sobre la biologia computacional: durant els últims anys s'ha portat a terme la seqüenciació del genoma del virus de la grip, fet que va permetre el desenvolupament de models matemàtics per descriure els canvis genòmics. També fa possible l'estudi de la seva evolució, la seva propagació pel planeta i l'origen de les pandèmies.

### NATURE



Nature, abril 2012, vol. 484, n°7393

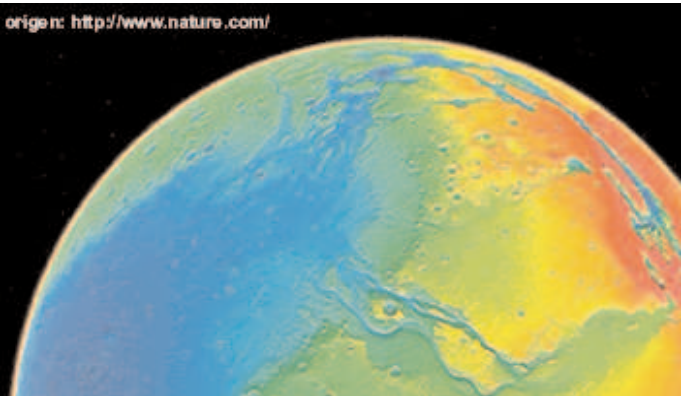
A la revista Nature els continguts estan enfocats en notícies sobre medicina regenerativa, bioseguretat, el canvi climàtic i astronomia. Les investigacions es basen en Ciència climàtica, aerosols, Astrofísica (el descobriment de llargs grans de pols estel·lar en les rodalies de grans estrelles fredes), Microbiologia i Ecologia. Altres temes molt comentats són els de neurociència, la biologia molecular i la psicologia.

Destaquem un article important :

Dreams of water on Mars evaporate

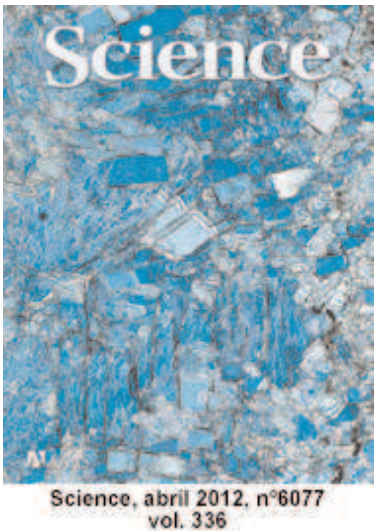
El març del 2012 Jim Head, científic planetari, va dir que dubtava totalment de l'existència d'aigua en si al planeta Mart. Segons ell i altres, Mart era un planeta sec i fred des del començament de la seva existència. La primera nau espacial que va visitar el planeta es va trobar amb un planeta àrid, ple de cràters i semblant a la Lluna. No obstant això, càmeres especials van demostrar que alguns dels cràters subte-

rranis, de més de 3.7 bilions d'anys, havien de ser canals que podien haver estat plens d'aigua. Més tard, un espectròmetre va poder demostrar la presència d'un element que només existeix en estar



exposat a l'aigua durant un llarg període de temps. Des de llavors, els científics van començar a pensar en un planeta cobert per un oceà a l'hemisferi nord. Però el clima de Mart era encara més fred que avui al passat, per la qual cosa hauria estat impossible l'existència de pluja o aigua líquida. Investigacions més detallades mostren la presència d'aigua esporàdicament sense que hi hagués un clima humit

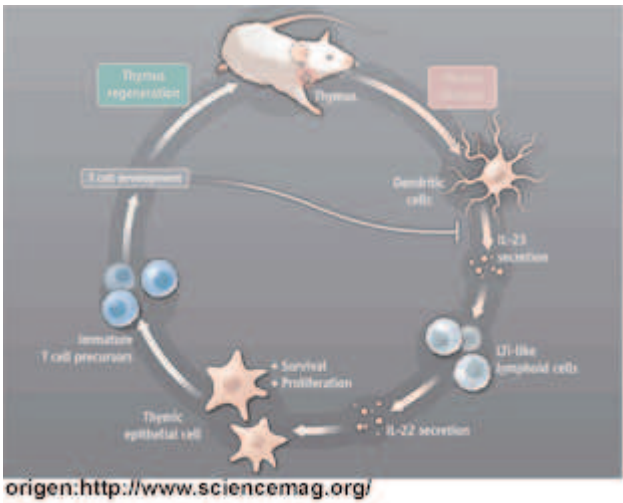
SCIENCE



A la revista *Science*, l'índex està representat per una sèrie d'articles com: *Why statistics* (parla sobre la importància de controlar el curs dels avenços científics i socials), *New Focus* (tracta el tema de l'expansió

sió accelerada de l'univers des de diferents punts de vista), *Books at all* (tracta sobre la Sociologia, els individus i el resultat de la racionalització de l'home). L'apartat de l'índex anomenat Perspectives compta amb diferents temes, com ara: la Immunologia relacionada amb l'estafa, la Física aplicada o la medicina, que tracta els efectes de l'exercici físic sobre els músculs.

Destaquem un article:  
Immunologia reconstruint el tim.  
Tracta sobre la principal funció de l'òrgan tim: la producció de cèl·lules T, que ajuden al sistema immunitari i als tractaments terapèutics com la quimioteràpia i les radiacions. Les cèl·lules Lti són necessàries per iniciar el desenvolupament de nòduls en els ratolins i coordinar el teixit limfàtic per reparar la infecció vírica. Després de les conseqüències que provoquen els estímuls infecciosos, les cèl·lules Lti responen a la producció d'IL -22 i IL - 17. Les citokines transformen l'expressió de proteïnes antimicrobiològiques i provoca la proliferació directa de les cèl·lules de l'epiteli i del teixit i la reparació de les superfícies. Les cèl·lules Lti apareixen per ser el mitjà predominant de la infecció. S'ha descobert una població de limfòcits idèntics a les cèl·lules Lti per les bases de l'expressió de les cèl·lules característiques de les proteïnes, que expressen la transcripció del RAR YLT requerida per al desenvolupament de les Lti. L'investigador Dudakov estudia el ratolí mutant i les alteracions de les cèl·lules T i observar una diferència d'immaduresa dels precursors i dels IL -22 IL - 23.





# THE SCIENTIST



A la revista *The Scientist*, l'índex està representat per una sèrie d'articles com: *Agents Provocateurs* (tracta sobre Genètica i la mutació BRCA1 en l'ADN), *Marked for life* tracta temes com l'Ecologia (l'intent de retorn de 33 tortugues joves en captivitat a l'illa de Madagascar), la Microscòpia (la investigació amb proteïnes fluorescents i sensors moleculars d'un grup de científics) i la Biotecnologia (sobre els avenços dels robots i l'aparició de robots rates); *Antibiotics in the animals we eat* (tracta sobre els diferents antibiòtics que contenen els aliments i en quina mesura ens beneficien).

Destaquem un article important: *Marked for life*.  
Explica que a l'any 1998 John Behler, membre del zoo Branx, va promoure la tornada de les 33 tortugues joves en captivitat a l'illa de Madagascar. John Behler i el seu equip van donar un gran pas en utilitzar un aparell electrònic rotatiu de gravació "MEF" en la closca de cadascuna de les tortugues. La closca de les tortugues està recoberta de capes de queratina, la qual cosa li confereix una gran resistència. Catorze anys després, segueixen havent opinions a favor i en contra. Eric Groode, membre de l'equip de conservació de tortugues, es mostra a favor en considerar com una acció bella la intervenció de John Behler, perquè la situació de les tortugues es trobava en extrem perill d'extinció.





# Naturalment Webs



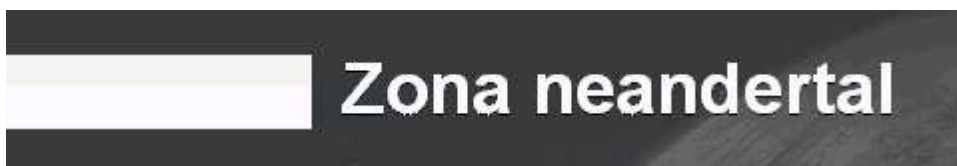
<http://humanorigins.si.edu/evidence/human-fossils/species/homo-neanderthalensis>

Una pàgina web creada per l'"*Smithsonian National Museum of Natural History*". " *What does it mean to be human?* " Aquest és el títol de la pàgina. Aquesta està dividida en diferents seccions en les quals podem entendre l'evolució de l'ésser humà i la seva relació amb les altres espècies amb les que convivia en aquell moment. Una àmplia quantitat d'imatges, gràfics i esquemes fan que la informació resulti encara més atractiva.

## the nature EDUCATION Knowledge Project

<http://www.nature.com/scitable/knowledge/library/neanderthal-behavior-59267999>

En aquest cas no es tracta d'una pàgina web especialment dedicada a l'antropologia, sinó d'un cercador d'informació. Entre diferents tòpics com ecologia, biotecnologia o biologia es poden introduir termes de cerca. En aquest cas s'ha utilitzat el tòpic de l' "Evolució" i a dins s'hi ha trobat un article sobre el comportament del Neandertal (Neanderthal Behavior). L'article està dividit en diferents apartats que ens fan entendre com actuaven i vivien els neandertals. Aporta dades a partir de les quals podem analitzar el seu comportament comparar-lo amb el comportament de l'*Homo sapiens* per exemple.

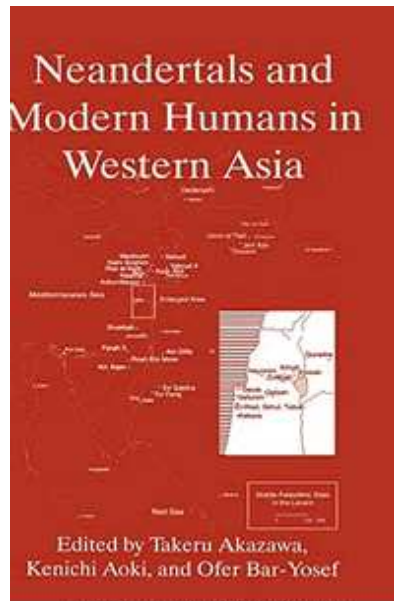


<http://zonaneandertal.blogspot.com.es/>

Es tracta d'un blog anomenat "Zona neandertal". Aquest bloc aporta totes les novetats sobre fets que són importants per a la comprensió de l'evolució humana. No només aporta articles interessants sobre tot tipus d'informació que tracta l'evolució de l'*Homo sapiens* sinó que també introdueix descobriments paleontològics etc. Un apartat interessant d'aquest bloc és "Divulgació per a joves". Aquí és on proposen activitats per a joves sobre els neandertals que serveixen per facilitar l'aprenentatge a part de fer augmenti l'interès dels joves per temes com l'antropologia.



## Neandertals and Modern Humans in Western Asia



Akazawa, T., Aoki, K., & Bar-Yosef, O. (2002). *Neandertals and modern humans in Western Asia*. New York: Kluger Academic publishers

És la transcripció d'una conferència sobre els neandertals i altres homínids que van habitar l'Oest asiàtic. Es tracta d'una zona de gran importància per a la nostra evolució ja que fa d'unió entre els continents (Àfrica i Euràsia), a més de ser un lloc amb molts jaciments arqueològics de neandertals. La publicació està dividida en quatre parts: la primera parla d'assumptes evolutius, la segona tracta les interpretacions culturals sobre aquests homínids, la tercera se centra en els fòssils humans i la quarta va sobre l'evolució humana vista des de diferents regions del territori.





# Naturalment

[naturalment.uib.cat](http://naturalment.uib.cat)



**Universitat de les  
Illes Balears**



**Govern de les Illes Balears**

Conselleria d'Educació, Cultura i Universitats  
Direcció General d'Universitats,  
Recerca i Transferència del Coneixement